

Priority
11/17/01
Serial No.
09/942679

J1036 U.S. PRO
09/942679
08/31/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Minoru TAMURA et al.

Title: CONTROLLING SCHEME FOR
STAND-BY BRAKING TORQUE
APPLIED TO AUTOMOTIVE
VEHICLE

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 08/31/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

o JAPAN Patent Application No. 2000-263975 filed 08/31/2000.

Respectfully submitted,

Date August 31, 2001

By

Richard L. Schwaab

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

P01NH-044US/99-01664
MINORU TAMURA
40679-1342

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2000年 8月31日

出願番号
Application Number: 特願2000-263975

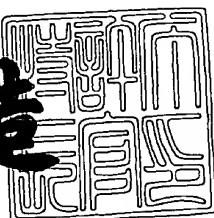
出願人
Applicant(s): 日産自動車株式会社

J1036 U.S. PTO
09/942679
08/31/01


2001年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3033436

【書類名】 特許願
【整理番号】 NM99-01664
【提出日】 平成12年 8月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B01T 8/92
【発明の名称】 制動制御装置
【請求項の数】 8
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
社内
【氏名】 田村 実
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
社内
【氏名】 井上 秀明
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
社内
【氏名】 丸古 直樹
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
社内
【氏名】 渡辺 隆行
【特許出願人】
【識別番号】 000003997
【氏名又は名称】 日産自動車株式会社
【代表者】 カルロス ゴーン
【代理人】
【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9901511

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 制動制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上であるときにその予備制動力を変更する予備制動力変更手段を備えたことを特徴とする制動制御装置。

【請求項2】 前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上である時間を検出し、その時間が所定時間以上になったときに、その予備制動力を小さくすることを特徴とする請求項1に記載の制動制御装置。

【請求項3】 前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上である時間を検出し、その時間に応じて予備制動力を調整することを特徴とする請求項1又は2に記載の制動制御装置。

【請求項4】 車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下であるときにその予備制動力を変更する予備制動力変更手段を備えたことを特徴とする制動制御装置。

制御装置。

【請求項5】 前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下である時間を検出し、その時間が所定時間以上になったときに、その予備制動力を大きくすることを特徴とする請求項4に記載の制動制御装置。

【請求項6】 前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下である時間を検出し、その時間に応じて予備制動力を調整することを特徴とする請求項4又は5に記載の制動制御装置。

【請求項7】 車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量の変化速度を求め、その変化速度が所定値以上であるときに当該予備制動力を小さくする予備制動力抑制手段を備えたことを特徴とする制動制御装置。

【請求項8】 車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量の変化速度を求め、その変化速度が所定値以下であるときに当該予備制動力を大きくする予備制動力増大手段を備えたことを特徴とする制動制御装置。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術分野】

【発明の属する技術分野】
この発明は、自車両の前方の障害物に自車両が接近したときに制動を行う予備制動装置に関し、特に、運転者がアクセルペダルを戻して制動操作に入る以前に、予備制動を行うのに好適なものである。

[0 0 0 2]

【従来の技術】

[0 0 0 3]

【発明が解決しようとする課題】

【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、このような制動制御装置において、制動部材のクリアランスを小さくする程度の微小の制動流体圧を供給しようとしたときに、目標値或いは指令値よりも大きな制動流体圧が供給されてしまうと、運転者に違和感を与える可能性がある。また、制動流体圧を、比較的制御性能に優れ、構成が簡易且つ安価な制御型負圧ブースタで制御しようとした場合、大気圧や気温といった環境要件によって、目標値或いは指令値よりも小さな制動流体圧となり、緊急時の支援ブレーキ装置として作動しなくなる可能性がある。

【0004】

本発明は、これらの諸問題を解決すべく開発されたものであり、単に制動力をフィードバックするのではなく、制動力或いはそれに相当する物理量を検出し、或いはその変化速度を求め、それらが所定値以上であるか、或いは所定値以下であるかによって、制動力自体を変更することで、運転者への違和感を払拭したり、必要な制御性能を確保したりすることができる制動制御装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のうち請求項1に係る制動制御装置は、車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上であるときにその予備制動力を変更する予備制動力変更手段を備えたことを特徴とするものである。

【0006】

また、本発明のうち請求項2に係る制動制御装置は、前記請求項1の発明において、前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上である時間を検出し、その時間が所定時間以上になったときに、その予備制動力を小さくすることを特徴とするものである。

また、本発明のうち請求項3に係る制動制御装置は、前記請求項1又は2の発明において、前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上である時間を検出し、その時間に応じて予備制動力を調整することを特徴とする請求項1又は2に記載の制動制御装置。

【0007】

また、本発明のうち請求項4に係る制動制御装置は、車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力に相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下であるときにその予備制動力を変更する予備制動力変更手段を備えたことを特徴とするものである。

【0008】

また、本発明のうち請求項5に係る制動制御装置は、前記請求項4の発明において、前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下である時間を検出し、その時間が所定時間以上になったときに、その予備制動力を大きくすることを特徴とするものである。

また、本発明のうち請求項6に係る制動制御装置は、前記請求項4又は5の発明において、前記予備制動力変更手段は、前記予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下である時間を検出し、その時間に応じて予備制動力を調整することを特徴とする請求項4又は5に記載の制動制御装置。

【0009】

また、本発明のうち請求項7に係る制動制御装置は、車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力に相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量の変化速度を求め、その変化速度が所定値以上であるときに当該予

・ 備制動力を小さくする予備制動力抑制手段を備えたことを特徴とするものである

【0010】

また、本発明のうち請求項8に係る制動制御装置は、車両前方の障害物に対する相対距離を検出する相対距離検出手段と、自車両の速度を検出する自車速検出手段と、前記相対距離検出手段で検出された相対距離と自車速検出手段で検出された自車速とに基づいて自車両が車両前方の障害物に接近しているときに、運転者の制動操作に先立って、予備制動を行うための制動力を制御する予備制動力制御手段と、前記予備制動力制御手段によって実際に発現する予備制動力又はそれに相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段とを備え、前記予備制動力に相当する物理量を検出する予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相制御手段は、前記予備制動力実値検出手段で検出される予備制動力又はそれに相当する物理量の変化速度を求め、その変化速度が所定値以下であるときに当該予備制動力を大きくする予備制動力増大手段を備えたことを特徴とするものである

【0011】

【発明の効果】

而して、本発明のうち請求項1に係る制動制御装置によれば、検出される予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上であるときに、予備制動力を変更する構成としたため、実際に発現する予備制動力に応じてそれを変更することができる構成としたため、実際に発現する予備制動力に応じてそれを変更することができる。運転者に与えられる違和感を抑制することができる。

【0012】

また、本発明のうち請求項2に係る制動制御装置によれば、予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上である時間を検出し、その時間が所定時間以上になったときに、その予備制動力を小さくする構成としたため、予備制動力が大きくなりすぎて、減速度などの違和感が運転者に与えられる前に、その予備制動力を小さくして、当該違和感が運転者に与えられるのを抑制することができる。

【0013】

また、本発明のうち請求項3に係る制動制御装置によれば、予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以上である時間を検出し、その時間に応じて予備制動力を調整する構成としたため、例えば予備制動力を小さくする際に、当該予備制動力が所定値以上である時間に応じて、その減少代を設定することにより、予備制動装置としての性能を確保しながら、減速度などの違和感が運転者に与えられるのを抑制防止することができる。

【0014】

また、本発明のうち請求項4に係る制動制御装置によれば、検出される予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下であるときに、予備制動力を変更する構成としたため、予備制動力が小さすぎて、必要な制御性能が確保できないという状態を回避することができる。

また、本発明のうち請求項5に係る制動制御装置によれば、予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下である時間を検出し、その時間が所定時間以上になったときに、その予備制動力を大きくする構成としたため、予備制動力がある時間以上小さくなりすぎて、必要な制御性能が確保できなくなる前に、その予備制動力を大きくして、必要な制御性能が確保できないという状態を回避することができる。

【0015】

また、本発明のうち請求項6に係る制動制御装置によれば、予備制動力又はそれに相当する物理量が所定値以下である時間を検出し、その時間に応じて予備制動力を調整する構成としたため、例えば予備制動力を大きくする際に、当該予備制動力が所定値以下である時間に応じて、その増加代を設定することにより、減速度などの違和感を運転者に与えることなく、必要な制御性能が確保できないという状態を回避することができる。

【0016】

また、本発明のうち請求項7に係る制動制御装置によれば、検出される予備制動力又はそれに相当する物理量の変化速度を求め、その変化速度が所定値以上であるときに当該予備制動力を小さくする構成としたため、予備制動力が大きくなすぎる前に、その予備制動力を小さくして、減速度などの違和感が運転者に与えられるのを抑制することができる。

えられるのを抑制防止することができる。

【0017】

また、本発明のうち請求項8に係る制動制御装置によれば、検出される予備制動力又はそれに相当する物理量の変化速度を求め、その変化速度が所定値以下であるときに当該予備制動力を大きくする構成としたため、予備制動力が小さくなすぎる前、或いは大きくならなすぎる前に、その予備制動力を大きくして、必要な制御性能が確保できないという状態を回避することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明の第1の実施形態を示すシステム構成図であり、図中、21FL, 21FRは自車両の前輪、21RL, 21RRは後輪であって、これら前輪21FL, 21FR及び後輪21RL, 21RRには夫々例えばディスクブレーキで構成されるブレーキアクチュエータ22FL, 22FR及び22RL, 22RRが装着されている。

【0019】

各ブレーキアクチュエータ22FL~22RRの夫々は、供給される制動流体圧に応じた制動力を発生するように構成され、各ブレーキアクチュエータ22FL~22RRがブレーキペダル23に電子式負圧ブースタ24を介して連結されたマスタシリンダ25に連結されている。

ここで、電子式負圧ブースタ24は、図2に示すように、変圧室1と負圧室2とがダイヤフラム14によって画成され、変圧室1はブレーキ非作動時はエンジン負圧によって定まる負圧状態となって、負圧室2と圧力釣り合い状態にあり、ブレーキ作動時には大気が導入され、負圧室2との差圧が生じて、マスタシリンダ25に倍力された荷重が伝達される。負圧室2は、エンジン始動中は常に所定の負圧に維持されている。

【0020】

そして、ダイヤフラム14の中央部には軸筒17が固定され、この軸筒17内に負圧室2と変圧室1とを連通する連通路11が形成され、この連通路11の右

- 端側開口部に真空弁3が配設され、この真空弁3は運転者によってブレーキペダル23がストロークしたとき或いは電磁弁5が励磁されたときに閉じ、負圧室2と変圧室1との連通を遮断する。

【0021】

また、変圧室1と大気との間には大気弁4が配設され、この大気弁4は、後述する摺動筒体5bに形成された弁体12と協働して動作し、運転者によりブレーキペダル23がストロークしたとき或いは電磁弁5が励磁されたときに開き、変圧室1に大気が導入される。

電磁弁5は、軸筒17の内周部に配設されたソレノイド5aと、このソレノイド5aと対向して摺動自在に配設された摺動筒体5bとで構成され、摺動筒体5bの右端側に前述した真空弁3及び大気弁4を作動させる係合部18が形成されている。

【0022】

この摺動筒体5bは、負圧室2内に配設されたリターンスプリング15によつて右方向に付勢されているとともに、内部には、オペレーティングロッド6が配設され、このオペレーティングロッド6の先端がプッシュロッド8を介してマスタシリンダ25に連結されている。

また、オペレーティングロッド6と軸筒17及び真空弁3、大気弁4との間に夫々リターンスプリング13a及び13bが配設されていると共に、オペレーティングロッド6と摺動筒体5bとの間にリターンスプリング16が配設されている。

【0023】

図1に戻つて、前記オペレーティングロッド6には、ブレーキペダル23が取付けられていると共に、このブレーキペダル23の踏込みを検出するブレーキスイッチ26が配設されている。

一方、アクセルペダル27には、そのストロークからアクセル開度θを検出するアクセルストロークセンサ28が配設されている。

【0024】

さらに、マスタシリンダ25の出力側配管には、車両で発現する制動力を検出

するために、実際の制動流体圧 P_{w_1} 、 P_{w_2} を検出する二つの圧力センサ32、33が配設されている。これら二つの圧力センサ32、33で検出される制動流体圧 P_{w_1} 、 P_{w_2} は、本来、同じ値を検出するはずであるが、何れか一方に検出誤差が生じたときにでも、システムの制御性を確保するため、後述のような演算処理に備えて、二つ設けてある。

【0025】

また、車両には、変速装置の出力側に設けられて自車速 V_m を検出する車速センサ30、自車の前方、フロントグリルに配設されたレーザレーダ、ミリ波レーダ等で構成され、車両前方の障害物までの相対距離 L を検出する車間距離センサ31、自動的に予備制動を行うための切替えスイッチ34などが設けられている。

【0026】

そして、前記電子式負圧ブースタ24の電磁弁5が制御装置29によって制御される。この制御装置29には、前記ブレーキスイッチ26のON OFF信号、アクセルストロークセンサ28のアクセル開度 θ 、圧力センサ32、33の制動流体圧 P_{w_1} 、 P_{w_2} 、車速センサ30の車速 V_m 、車間距離センサ31の相対距離 L 及び切替スイッチ34のスイッチ信号 S_w が入力され、これらに基づいて予備制動力を必要とする予備制動であるか否かを判断して、予備制動力が必要なときに予備制動流体圧 P_{PB} を設定し、前記電子式負圧ブースタ24の電磁弁5を制御する予備制動制御処理を行う。

【0027】

前記制御装置29は、例えばマイクロコンピュータ等の演算処理装置によって構成されており、後述する演算処理を行うことで、予備制動制御に必要な予備制動流体圧制御を行う。

次に、前記制御装置29で行われる予備制動制御のための演算処理を図3のフローチャートに従って説明する。

【0028】

この演算処理は、所定時間 ΔT (例えば 10 msec.) 每のタイマ割込処理として実行される。なお、このフローチャートでは、特に通信のためのステップを設

- けているが、演算によって得られた情報は随時記憶され、記憶されている情報は、必要に応じて、随時読み込まれる。

この演算処理は、まずステップS1で、同ステップ内で行われる個別の演算処理に従って、前記各センサやスイッチ類の出力を読み込む。

【0029】

次にステップS2に移行して、前記ステップS1で読み込んだ各情報の中から自車速V_mを読み込む。

次にステップS3に移行して、前記ステップS1で読み込んだ各情報の中から前方障害物までの相対距離Lを読み込む。

次にステップS4に移行して、前記相対距離Lの時間微分値から相対距離変化速度dL/dtを算出する。

【0030】

次にステップS5に移行して、前記自車速V_m、前方障害物までの相対距離L、相対距離変化速度dL/dtを用いて、下記1式に従って目標減速度Gx*を算出する。

$$Gx^* = \{V_m^2 - (V_m - dL/dt)^2\} / 2L \quad \dots \dots \dots (1)$$

次にステップS6に移行して、前記アクセルストロークセンサ28で検出されたアクセル開度θが、予め設定されたアクセル閉所定値θ_{OFF}以下であるか否かを判定し、当該アクセル開度θがアクセル閉所定値θ_{OFF}以下である場合にはステップS7に移行し、そうでない場合にはステップS8に移行する。

【0031】

前記ステップS7では、前記ブレーキスイッチ26からのブレーキスイッチ信号S_{BRK}がON状態を示す“1”であるか否かを判定し、当該ブレーキスイッチ信号S_{BRK}がON状態である場合にはステップS9に移行し、そうでない場合は前記ステップS8に移行する。

前記ステップS9では、前記ステップS5で算出した目標減速度の絶対値|Gx*|が、予め設定された目標減速度所定値Gx₀*以上である（数値としては目標減速度所定値の負値（-Gx₀*）以下である）か否かを判定し、当該目標減速度の絶対値|Gx*|が目標減速度所定値Gx₀*以上である場合にはステップS10に移行する。

- ・ ップS10に移行し、そうでない場合には前記ステップS8に移行する。

【0032】

前記ステップS10では、予備制動制御フラグ F_{PB} を“1”にセットしてからステップS11に移行する。

前記ステップS11では、同ステップ内で行われる個別の演算処理に従って、前記二つの圧力センサ32、33で検出された二つの制動流体圧実測値 P_{w1} 、 P_{w2} を、高圧側制動流体圧実測値（図では高圧側実測値） P_{Hi} と、低圧側制動流体圧実測値（図では低圧側実測値） P_{Lo} とに選別してからステップS12に移行する。

【0033】

前記ステップS12では、前記高圧側制動流体圧実測値 P_{Hi} が、予め設定された高圧側制動流体圧所定値 P_{Hi0} 以上であるか否かを判定し、当該高圧側制動流体圧実測値 P_{Hi} が高圧側制動流体圧所定値 P_{Hi0} 以上である場合にはステップS13に移行し、そうでない場合にはステップS14に移行する。

前記ステップS13では、高圧カウンタ CNT_{Hi} をインクリメントしてから前記ステップS14に移行する。

【0034】

前記ステップS14では、後述する予備制動制御カウンタ CNT が、例えば1秒程度に設定された予備制動カウントアップ所定値 CNT_0 以上であるか否かを判定し、当該予備制動制御カウンタ CNT が予備制動カウントアップ所定値 CNT_0 以上である場合にはステップS15に移行し、そうでない場合にはステップS16に移行する。

【0035】

前記ステップS15では、予備制動制御フラグ F_{PB} を“0”にリセットしてから前記ステップS16に移行する。

前記ステップS16では、前記高圧カウンタ CNT_{Hi} が、例えば100 msec.程度に設定された高圧カウントアップ所定値 CNT_{Hi0} 以上であるか否かを判定し、当該高圧カウンタ CNT_{Hi} が高圧カウントアップ所定値 CNT_{Hi0} 以上である場合にはステップS17に移行し、そうでない場合にはステップS18に移行する。

する。

【0036】

前記ステップS17では、前記予備制動制御フラグ F_{PB} を“0”にリセットしてから前記ステップS18に移行する。

一方、前記ステップS8では、前記予備制動制御フラグ F_{PB} を“0”にリセットしてからステップS19に移行する。

前記ステップS19では、前記高圧カウンタ CNT_{Hi} をクリアしてからステップS20に移行する。

【0037】

前記ステップS20では、前記予備制動制御カウンタ CNT をクリアしてから前記ステップS18に移行する。

前記ステップS18では、前記予備制動制御フラグ F_{PB} が“1”的セット状態であるか否かを判定し、当該予備制動制御フラグ F_{PB} がセット状態である場合にはステップS21に移行し、そうでない場合にはステップS22に移行する。

【0038】

前記ステップS21では、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を予め設定された予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定してからステップS23に移行する。

前記ステップS23では、前記予備制動カウンタ CNT をインクリメントしてからメインプログラムに復帰する。

一方、前記ステップS22では、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を“0”（大気圧）に設定してからメインプログラムに復帰する。

【0039】

この演算処理によれば、前記ステップS1で種々の車両情報を読み込んだ後、同ステップS2～ステップS5で目標減速度 Gx^* を算出する。次いで、ステップS6でアクセルペダルが戻されていることを判定し、更にステップS7でブレーキペダルが踏込まれていないことを判定した後、ステップS9で、前記目標減速度の絶対値 $|Gx^*|$ が目標減速度所定値 Gx_0^* 以上であることが判定されたら、ステップS10に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされる。一方、前記ステップS6でアクセルペダルが戻されていないとか、ステップS7でブレ

- ・ キペダルが踏込まれているとか、ステップS 9で、前記目標減速度の絶対値 $|G_x^*|$ が目標減速度所定値 G_{x0}^* 以上でない場合にはステップS 8に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} はリセットされ、次のステップS 19では高压カウンタ CNT_{Hi} が、ステップS 20では予備制動制御カウンタ CNT が、夫々、クリアされる。

【0040】

前述のようにステップS 10で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされると、本来は、ステップS 18からステップS 21に移行し、ここで予備制動流体圧（指令値） P_{PB} が所定値 P_{PB0} に設定され、これにより前記電子式負圧ブースタ24の電磁弁5を制御して予備制動が行われる。また、予備制動制御フラグ F_{PB} がリセットされていると、同ステップS 18からステップS 22に移行し、ここで予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は“0”に設定されるため、予備制動は行われない。なお、前述のように予備制動を行っているときには、ステップS 23で予備制動制御カウンタ CNT をインクリメントする。

【0041】

しかしながら、この演算処理では、前記ステップ10で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされた後も、ステップS 11で、前記二つの流体圧センサ32、33で検出された、本来、同じ値であるはずの制動流体圧実測値 P_{w1} 、 P_{w2} の大判定を行い、高压側制動流体圧実測値 P_{Hi} と低压側制動流体圧実測値 P_{Lo} とに選別する。そして、次のステップS 12で、前記高压側制動流体圧実測値 P_{Hi} が高压側制動流体圧所定値 P_{Hi0} 以上である場合にはステップS 13に移行して、高压カウンタ CNT_{Hi} をインクリメントする。そして、この高压カウンタ CNT_{Hi} が、例えば100 msec. 程度に設定された高压カウントアップ所定値 CNT_{Hi0} 以上になったら、ステップS 16からステップS 17に移行して、予備制動制御フラグ F_{PB} をリセットしてしまう。このため、これ以後は、予備制動は行われない。つまり、この演算処理によれば、検出される二つの制動流体圧実測値 P_w （ P_{w1} 、 P_{w2} ）のうち、より高压側の高压側制動流体圧実測値 P_{Hi} が所定値 P_{Hi0} 以上である時間を検出し、その時間が、前記高压カウントアップ所定値 CNT_{Hi0} に相当する所定時間になると、予備制動力を小さくする、具体的には予備制動力

- ・ を零にしてしまうので、例えば大きすぎる制動力によって生じる減速度などの違和感が運転者に与えられる以前に、その予備制動力を小さくし、もって違和感が運転者に与えられるのを抑制防止することができる。

【0042】

なお、この演算処理では、前記ステップS23でインクリメントされる予備制動制御カウンタCNTが、例えば1秒程度に設定された予備制動カウントアップ所定値 CNT_0 以上になると、同ステップS14からステップS15に移行して、前記予備制動制御フラグ F_{PB} をリセットしてしまうので、この場合も、これ以後は予備制動が行われないようになっている。

【0043】

以上より、前記車間距離センサ31が本発明の相対距離検出手段を構成し、以下同様に、車速センサ30が自車速検出手段を構成し、図3の演算処理全体が予備制動力制御手段を構成し、前記圧力センサ32、33が予備制動力実値検出手段を構成し、図3の演算処理のステップS11～ステップS13、ステップS16、ステップS17が予備制動力変更手段を構成している。

【0044】

次に、本発明の制動制御装置の第2実施形態について説明する。この実施形態における車両の構成は、前記第1実施形態の図1と同様であり、合わせて制動流体圧制御に用いられる電子式負圧ブースタ24や、その電磁弁5についても、前記第1実施形態の図2と同様である。

本実施形態では、前記制御装置29で実行される予備制動制御の演算処理が、前記第1実施形態の図3のものから図4に示すものに変更されている。図4の演算処理は、図3の演算処理に類似している。具体的には、図3の演算処理のステップS12が図11ではステップS12'に、同ステップ13がステップS13'に、同ステップS16がステップS16'に、同ステップS17がステップS17'に、同ステップS19がステップS19'に変更されている。このうち、ステップS12'では、前記第1実施形態と同様にして前記ステップS11で選別された低圧側制動流体圧実測値 P_{L0} が、予め設定された低圧側制動流体圧所定値 P_{L00} 以下であるか否かを判定し、当該低圧側制動流体圧実測値 P_{L0} が低圧側

- ・ 制動流体圧所定値 P_{L00} 以下である場合にはステップ S 13' に移行し、そうでない場合には前記第1実施形態で説明したステップ S 14 に移行する。

【0045】

前記ステップ S 13' では、低圧カウンタ CNT_{L0} をインクリメントしてから前記ステップ S 14 に移行する。

また、前記ステップ S 16' では、前記低圧カウンタ CNT_{L0} が、例えば 10 0 msec. 程度に設定された低圧カウントアップ所定値 CNT_{L00} 以上であるか否かを判定し、当該低圧カウンタ CNT_{L0} が低圧カウントアップ所定値 CNT_{L00} 以上である場合にはステップ S 17' に移行し、そうでない場合には前記第1実施形態で説明したステップ S 18 に移行する。

【0046】

前記ステップ S 17' では、前記第1実施形態で説明したステップ S 21 で用いられる予備制動流体圧所定値 P_{PB0} を予備制動流体圧最大値 P_{PBMAX} に設定してから前記ステップ S 18 に移行する。

一方、前記低圧カウンタ CNT_{L0} をクリアしてから前記第1実施形態で説明したステップ S 20 に移行する。

【0047】

この演算処理によれば、前記第1実施形態と同様に、ステップ S 1 で種々の車両情報を読み込んだ後、同ステップ S 2～ステップ S 5 で目標減速度 Gx^* を算出する。次いで、ステップ S 6 でアクセルペダルが戻されていることを判定し、更にステップ S 7 でブレーキペダルが踏込まれていないことを判定した後、ステップ S 9 で、前記目標減速度の絶対値 $|Gx^*|$ が目標減速度所定値 Gx_0^* 以上であることが判定されたら、ステップ S 10 に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされる。一方、前記ステップ S 6 でアクセルペダルが戻されていないとか、ステップ S 7 でブレーキペダルが踏込まれているとか、ステップ S 9 で、前記目標減速度の絶対値 $|Gx^*|$ が目標減速度所定値 Gx_0^* 以上でない場合にはステップ S 8 に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} はリセットされ、次のステップ S 19' では低圧カウンタ CNT_{L0} が、ステップ S 20 では予備制動制御カウンタ CNT が、夫々、クリアされる。

【0048】

この実施形態でも、前記第1実施形態と同様に、前記ステップS10で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされると、本来は、ステップS18からステップS21に移行し、ここで予備制動流体圧（指令値） P_{PB} が所定値 P_{PB0} に設定され、これにより前記電子式負圧ブースタ24の電磁弁5を制御して予備制動が行われる。また、予備制動制御フラグ F_{PB} がリセットされていると、同ステップS18からステップS22に移行し、ここで予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は“0”に設定されるため、予備制動は行われない。なお、前述のように予備制動を行っているときには、ステップS23で予備制動制御カウンタCNTをインクリメントする。

【0049】

しかしながら、この演算処理では、前記ステップ10で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされた後も、前記第1実施形態と同様に、ステップS11で、前記二つの流体圧センサ32、33で検出された、本来、同じ値であるはずの制動流体圧実測値 P_{w1} 、 P_{w2} の大小判定を行い、高圧側制動流体圧実測値 P_{Hi} と低圧側制動流体圧実測値 P_{Lo} とに選別する。そして、次のステップS12'で、前記低圧側制動流体圧実測値 P_{Lo} が低圧側制動流体圧所定値 P_{Lo0} 以下である場合にはステップS13'に移行して、低圧カウンタCNT_{Lo}をインクリメントする。そして、この低圧カウンタCNT_{Lo}が、例えば100 msec.程度に設定された低圧カウントアップ所定値CNT_{Lo0}以上になったら、ステップS16'からステップS17'に移行して、予備制動流体圧最大値 P_{PBMAX} を予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定する。このため、これ以後、前記ステップS18からステップS21に移行して予備制動を行うに当たり、この予備制動流体圧最大値 P_{PBMAX} が予備制動流体圧 P_{PB} に設定される。つまり、この演算処理によれば、検出される二つの制動流体圧実測値 P_{w1} 、 P_{w2} のうち、より低圧側の低圧側制動流体圧実測値 P_{Lo} が所定値 P_{Lo0} 以下である時間を検出し、その時間が、前記低圧カウントアップ所定値CNT_{Lo0}に相当する所定時間になると、予備制動力を大きくする、具体的には予備制動力を最大にしてしまうので、例えば制動力が小さすぎて必要な制御性能が確保できなくなる前に、その予備制動力を大きくして、必要

- な制御性能が確保できないという状態を回避することができる。

【0050】

なお、この演算処理でも、前記第1実施形態と同様に、前記ステップS23でインクリメントされる予備制動制御カウンタCNTが、例えば1秒程度に設定された予備制動カウントアップ所定値CNT₀以上になると、同ステップS14からステップS15に移行して、前記予備制動制御フラグF_{PB}をリセットしてしまうので、この場合も、これ以後は予備制動が行われないようになっている。

【0051】

以上より、前記車間距離センサ31が本発明の相対距離検出手段を構成し、以下同様に、車速センサ30が自車速検出手段を構成し、図4の演算処理全体が予備制動力制御手段を構成し、前記圧力センサ32、33が予備制動力実値検出手段を構成し、図4の演算処理のステップS11～ステップS13'、ステップS16'、ステップS17'が予備制動力変更手段を構成している。

【0052】

次に、本発明の制動制御装置の第3実施形態について説明する。この実施形態における車両の構成は、前記第1実施形態の図1と同様であり、合わせて制動流体圧制御に用いられる電子式負圧ブースタ24や、その電磁弁5についても、前記第1実施形態の図2と同様である。

本実施形態では、前記制御装置29で実行される予備制動制御の演算処理が、前記第1実施形態の図3のものから図5に示すものに変更されている。図5の演算処理は、図3の演算処理に類似している。具体的には、図5の演算処理においてもステップS1～ステップS11は、前記図3の演算処理のそれと同じであり、同図3の演算処理のステップS12～ステップS23が、この図5の演算処理ではステップS32～ステップS45に変更されている。

【0053】

このうち、前記ステップS32は、前記第1実施形態と同様にして前記ステップS11で選別された高圧側制動流体圧実測値P_{Hi}が、予め設定された高圧側制動流体圧所定値P_{Hi0}以上であるか否かを判定し、当該高圧側制動流体圧実測値P_{Hi}が高圧側制動流体圧所定値P_{Hi0}以下である場合にはステップS33に移行

し、そうでない場合にはステップS34に移行する。

【0054】

前記ステップS33では、制動流体圧抑制カウンタCNT_{DN}をインクリメントしてから前記ステップS34に移行する。

前記ステップS34では、前記ステップS11で選別された低圧側制動流体圧実測値P_{L0}が、予め設定された低圧側制動流体圧所定値P_{L00}以下であるか否かを判定し、当該低圧側制動流体圧実測値P_{L0}が低圧側制動流体圧所定値P_{L00}以下である場合にはステップS35に移行し、そうでない場合にはステップS36に移行する。

【0055】

前記ステップS35では、制動流体圧増强大カウンタCNT_{UP}をインクリメントしてから前記ステップS36に移行する。

前記ステップS36では、前記第1実施形態と同様に、予備制動制御カウンタCNTが予備制動カウントアップ所定値CNT₀以上であるか否かを判定し、当該予備制動制御カウンタCNTが予備制動カウントアップ所定値CNT₀以上である場合にはステップS37に移行し、そうでない場合にはステップS38に移行する。

【0056】

前記ステップS37では、予備制動制御フラグF_{PB}を“0”にリセットしてから前記ステップS38に移行する。

一方、前記第1実施形態と同様にステップS8からステップS9に移行した場合には、前記制動流体圧抑制カウンタCNT_{DN}をクリアしてからステップS40に移行する。

【0057】

前記ステップS40では、前記制動流体圧増强大カウンタCNT_{UP}をクリアしてからステップS41に移行する。

前記ステップS41では、前記第1実施形態と同様に、前記予備制動制御カウンタCNTをクリアしてから前記ステップS38に移行する。

そして、前記ステップS38では、前記制動流体圧抑制カウンタCNT_{DN}から

制動流体圧増大カウンタ CNT_{UP} を減じた値をトータルカウンタ CNT_{TTL} として算出する。

【0058】

次にステップ S42 に移行して、前記第1実施形態と同様に、前記予備制動制御フラグ F_{PB} が “1” のセット状態であるか否かを判定し、当該予備制動制御フラグ F_{PB} がセット状態である場合にはステップ S43 に移行し、そうでない場合にはステップ S44 に移行する。

前記ステップ S43 では、同ステップ内で行われる個別の演算処理に従って、後述する図6の制御マップにより、前記ステップ S38 で算出したトータルカウンタ CNT_{TTL} に応じた予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を設定してからステップ S45 に移行する。

【0059】

前記ステップ S45 では、前記第1実施形態と同様に、前記予備制動カウンタ CNT をインクリメントしてからメインプログラムに復帰する。

一方、前記ステップ S44 では、前記第1実施形態と同様に、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を “0”（大気圧）に設定してからメインプログラムに復帰する。

【0060】

次に、前記図5の演算処理のステップ S43 で用いられる制御マップについて図6を用いて説明する。この制御マップは、横軸に前記トータルカウンタ CNT_{TTL} をとり、縦軸に予備制動流体圧（指令値） P_{PB} をとっている。この制御マップでは、トータルカウンタ CNT_{TTL} が正の所定値 CNT_{TTL0} 以上の領域では予備制動流体圧 P_{PB} は “0”（大気圧）一定であり、トータルカウンタ CNT_{TTL} が負の所定値 $(-CNT_{TTL})$ 以下の領域では予備制動流体圧 P_{PB} は正の所定値 P_{PB1} 一定であり、両者の間では、トータルカウンタ CNT_{TTL} の増加に伴って、前記二つの所定値の間で予備制動流体圧 P_{PB} がリニアに減少するようになっていく。なお、この実施形態では、前記トータルカウンタ予備制動流体圧制御マップの y 切片が、前記第1実施形態の所定値 P_{PB0} になるように設定してあり、前記正の所定値 P_{PB1} が前記第2実施形態の予備制動流体圧最大値 P_{PBMAX} にな

るよう設定してある。つまり、トータルカウンタ CNT_{TTL} が正の領域、即ちどちらかというと前記高圧側制動流体圧 P_{Hi} が高圧側制動流体圧所定値 P_{Hi0} 以上で、その結果、前記制動流体圧抑制カウンタ CNT_{DN} が制動流体圧増大カウンタ CNT_{UP} より大きいとき、当該トータルカウンタ CNT_{TTL} が正の領域で大きいほど、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は小さくなるように設定されている。逆に、トータルカウンタ CNT_{TTL} が負の領域、即ちどちらかというと前記低圧側制動流体圧 P_{Lo} が低圧側制動流体圧所定値 P_{Lo0} 以上で、その結果、前記制動流体圧増大カウンタ CNT_{UP} が制動流体圧抑制カウンタ CNT_{DN} より大きいとき、当該トータルカウンタ CNT_{TTL} が負の領域で小さいほど、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は大きくなるように設定されている。

【0061】

従って、前記図5の演算処理によれば、前記第1実施形態と同様に、ステップS1で種々の車両情報を読み込んだ後、同ステップS2～ステップS5で目標減速度 Gx^* を算出する。次いで、ステップS6でアクセルペダルが戻されていることを判定し、更にステップS7でブレーキペダルが踏込まれていないことを判定した後、ステップS9で、前記目標減速度の絶対値 $|Gx^*|$ が目標減速度所定値 Gx_0^* 以上であることが判定されたら、ステップS10に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされる。一方、前記ステップS6でアクセルペダルが戻されていないとか、ステップS7でブレーキペダルが踏込まれているとか、ステップS9で、前記目標減速度の絶対値 $|Gx^*|$ が目標減速度所定値 Gx_0^* 以上でない場合にはステップS8に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} はリセットされ、次のステップS39では制動流体圧抑制カウンタ CNT_{DN} が、ステップS40では制動流体圧増大カウンタ CNT_{UP} が、ステップS41では予備制動制御カウンタ CNT が、夫々、クリアされる。

【0062】

一方、前記ステップS10で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされたら、次のステップS11で、前記第1実施形態と同様に、前記二つの流体圧センサ32、33で検出された、本来、同じ値であるはずの制動流体圧実測値 Pw_1 、 Pw_2 の大小判定を行い、高圧側制動流体圧実測値 P_{Hi} と低圧側制動流体圧実測値 P_{Lo}

とに選別する。そして、前記高圧側制動流体圧実測値 P_{Hi} が高圧側制動流体圧所定値 P_{Hi0} 以上である場合には、ステップ S 3 2 からステップ S 3 3 に移行して制動流体圧抑制カウンタ CNT_{DN} をインクリメントし、前記低圧側制動流体圧実測値 P_{Lo} が低圧側制動流体圧所定値 P_{Lo} 以下である場合には、ステップ S 3 4 からステップ S 3 5 に移行して制動流体圧増强大カウンタ CNT_{UP} をインクリメントする。そして、ステップ S 3 8 で、前記制動流体圧抑制カウンタ CNT_{DN} から制動流体圧増强大カウンタ CNT_{UP} を減じてトータルカウンタ CNT_{TTL} を算出する。

【0063】

この演算処理でも、前記第1実施形態と同様に、前記ステップ S 1 0 で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされると、ステップ S 4 2 からステップ S 4 3 に移行して予備制動が行われるのであるが、この実施形態では、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を前記トータルカウンタ CNT_{TTL} の大きさに応じて設定し、この予備制動流体圧（指令値） P_{PB} が達成されるように前記電子式負圧ブースタ 2 4 の電磁弁 5 を制御して予備制動が行われる。このトータルカウンタ CNT_{TTL} は、前述のように、制動流体圧実測値が所定値以上である時間、或いは制動流体圧実測値が所定値以下である時間のトータルである。そして、トータルカウンタ CNT_{TTL} が正値であるほど、つまり制動流体圧実測値が所定値以上である時間が長いほど、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は小さな値に設定される。逆に、トータルカウンタ CNT_{TTL} が負値であるほど、つまり制動流体圧実測値が所定値以下である時間が長いほど、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は大きな値に設定される。従って、予備制動力を小さくする際に、当該予備制動力が所定値以上である時間に応じて、その減少代を設定することにより、予備制動装置としての性能を確保しながら、減速度などの違和感が運転者に与えられるのを抑制防止することができる。また、予備制動力を大きくする際に、当該予備制動力が所定値以下である時間に応じて、その増加代を設定することにより、減速度などの違和感を運転者に与えることなく、必要な制御性能が確保できないという状態を回避することができる。

【0064】

なお、前記予備制動制御フラグ F_{PB} がリセットされていると、同ステップ S 4 2 からステップ S 4 4 に移行し、ここで予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は “0” に設定されるため、予備制動は行われない。また、前述のように予備制動を行っているときには、ステップ S 4 5 で予備制動制御カウンタ CNT をインクリメントする。

【0065】

また、この演算処理でも、前記第1実施形態と同様に、前記ステップ S 4 5 でインクリメントされる予備制動制御カウンタ CNT が、例えば1秒程度に設定された予備制動カウントアップ所定値 CNT_0 以上になると、同ステップ S 3 6 からステップ S 3 7 に移行して、前記予備制動制御フラグ F_{PB} をリセットしてしまうので、この場合も、これ以後は予備制動が行われないようになっている。

【0066】

以上より、前記車間距離センサ 3 1 が本発明の相対距離検出手段を構成し、以下同様に、車速センサ 3 0 が自車速検出手段を構成し、図 5 の演算処理全体が予備制動力制御手段を構成し、前記圧力センサ 3 2、3 3 が予備制動力実値検出手段を構成し、図 5 の演算処理のステップ S 1 1、ステップ S 3 2～ステップ S 3 5、ステップ S 3 8、ステップ S 4 3 が予備制動力変更手段を構成している。

【0067】

次に、本発明の制動制御装置の第4実施形態について説明する。この実施形態における車両の構成は、前記第1実施形態の図 1 と同様であり、合わせて制動流体圧制御に用いられる電子式負圧ブースタ 2 4 や、その電磁弁 5 についても、前記第1実施形態の図 2 と同様である。

本実施形態では、前記制御装置 2 9 で実行される予備制動制御の演算処理が、前記第1実施形態の図 3 のものから図 7 に示すものに変更されている。図 7 の演算処理は、図 3 の演算処理に類似している。具体的には、図 7 の演算処理においてもステップ S 1～ステップ S 1 1 は、前記図 3 の演算処理のそれと同じであり、同図 3 の演算処理のステップ S 1 2～ステップ S 2 3 が、この図 7 の演算処理ではステップ S 5 2～ステップ S 6 7 に変更されている。

【0068】

このうち、前記ステップS52は、前記第1実施形態と同様にして前記ステップS11で選別された高圧側制動流体圧実測値及び低圧制動流体圧実測値の今回値 $P_{Hi(n)}$ 、 $P_{Lo(n)}$ と、更新記憶されている各前回値 $P_{Hi(n-1)}$ 、 $P_{Lo(n-1)}$ とを用い、下記2式に従って制動流体圧実測値変化速度 $\Delta P_1 \sim \Delta P_4$ を算出してからステップS53に移行する。

【0069】

$$\begin{aligned}\Delta P_1 &= (P_{Hi(n)} - P_{Lo(n-1)}) / \Delta T \\ \Delta P_2 &= (P_{Hi(n)} - P_{Hi(n-1)}) / \Delta T \\ \Delta P_3 &= (P_{Lo(n)} - P_{Lo(n-1)}) / \Delta T \\ \Delta P_4 &= (P_{Lo(n)} - P_{Hi(n-1)}) / \Delta T\end{aligned}\dots\dots\dots (2)$$

前記ステップS53では、同ステップ内で行われる個別の演算処理に従って、前記四つの制動流体圧実測値変化速度 $\Delta P_1 \sim \Delta P_4$ から制動流体圧実測値最大変化速度 ΔP_{MAX} 及び制動流体圧実測値最小変化速度 ΔP_{MIN} を選出してからステップS54に移行する。なお、この最大値及び最小値の選出方法は、従来既存の選出方法に準ずる。

【0070】

前記ステップS54では、前記制動流体圧実測値最大変化速度 ΔP_{MAX} が、例えば通常のブレーキペダル踏込み時の制動流体圧の最大変化速度程度に設定された制動流体圧最大変化速度所定値 ΔP_{MAX0} 以上であるか否かを判定し、当該制動流体圧実測値最大変化速度 ΔP_{MAX} が制動流体圧最大変化速度所定値 ΔP_{MAX0} 以上である場合にはステップS55に移行し、そうでない場合にはステップS56に移行する。

【0071】

前記ステップS55では、予備制動制御フラグ F_{PB} を“0”にリセットしてから前記ステップS56に移行する。

前記ステップS56では、前記制動流体圧実測値最小変化速度 ΔP_{MIN} が、例えば緊急時の予備制動制御装置として制御性能が確保できない程度に設定された制動流体圧最小変化速度所定値 ΔP_{MIN0} 以下であるか否かを判定し、当該制動流体圧実測値最小変化速度 ΔP_{MIN} が制動流体圧最小変化速度所定値 ΔP_{MIN0} 以下

- である場合にはステップS57に移行し、そうでない場合にはステップS58に移行する。

【0072】

前記ステップS57では、前回の予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に予備制動流体圧増圧所定値 ΔP_{PB0} を和した値を新たな予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定してからステップS59に移行する。ここで、予備制動流体圧増圧所定値 ΔP_{PB0} は、予備制動流体圧所定値 P_{PB0} 以下の微小圧である。

前記ステップS59では、前記予備制動流体圧所定値 P_{PB0} が前記制動流体圧最大値 P_{PBMAX} 以上であるか否かを判定し、当該予備制動流体圧所定値 P_{PB0} が予備制動流体圧最大値 P_{PBMAX} 以上である場合にはステップS60に移行し、そうでない場合には前記ステップS58に移行する。

【0073】

前記ステップS60では、前記予備制動流体圧最大値 P_{PBMAX} を予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定してから前記ステップS58に移行する。

前記ステップS58では、前記第1実施形態と同様に、予備制動制御カウンタCNTが予備制動カウントアップ所定値 CNT_0 以上であるか否かを判定し、当該予備制動制御カウンタCNTが予備制動カウントアップ所定値 CNT_0 以上である場合にはステップS61に移行し、そうでない場合にはステップS62に移行する。

【0074】

前記ステップS61では、予備制動制御フラグ F_{PB} を“0”にリセットしてから前記ステップS62に移行する。

一方、前記第1実施形態と同様にステップS8からステップS63に移行した場合には、前記第1実施形態と同様に、前記予備制動制御カウンタCNTをクリアしてからステップS64に移行する。

【0075】

前記ステップS64では、予め設定された予備制動流体圧初期値 P_{PB00} を予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定してから前記ステップS62に移行する。

そして、前記ステップS62では、前記第1実施形態と同様に、前記予備制動

制御フラグ F_{PB} が “1” のセット状態であるか否かを判定し、当該予備制動制御フラグ F_{PB} がセット状態である場合にはステップ S 6 5 に移行し、そうでない場合にはステップ S 6 6 に移行する。

【0076】

前記ステップ S 6 5 では、前記第 1 実施形態と同様に、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を予め設定された予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定してからステップ S 6 7 に移行する。

前記ステップ S 6 7 では、前記第 1 実施形態と同様に、前記予備制動カウンタ CNT をインクリメントしてからメインプログラムに復帰する。

【0077】

一方、前記ステップ S 6 6 では、前記第 1 実施形態と同様に、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を “0”（大気圧）に設定してからメインプログラムに復帰する。

この演算処理によれば、前記第 1 実施形態と同様に、ステップ S 1 で種々の車両情報を読み込んだ後、同ステップ S 2 ～ステップ S 5 で目標減速度 Gx^* を算出する。次いで、ステップ S 6 でアクセルペダルが戻されていることを判定し、更にステップ S 7 でブレーキペダルが踏込まれていないことを判定した後、ステップ S 9 で、前記目標減速度の絶対値 $|Gx^*|$ が目標減速度所定値 Gx_0^* 以上であることが判定されたら、ステップ S 10 に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされる。一方、前記ステップ S 6 でアクセルペダルが戻されていないとか、ステップ S 7 でブレーキペダルが踏込まれているとか、ステップ S 9 で、前記目標減速度の絶対値 $|Gx^*|$ が目標減速度所定値 Gx_0^* 以上でない場合にはステップ S 8 に移行して予備制動制御フラグ F_{PB} はリセットされ、次のステップ S 6 3 では予備制動制御カウンタ CNT がクリアされ、次のステップ S 6 4 で予備制動流体圧所定値 P_{PB} が初期値 P_{PB0} に設定される。

【0078】

この実施形態でも、前記第 1 実施形態と同様に、前記ステップ S 1 0 で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされると、本来は、ステップ S 6 2 からステップ S 6 5 に移行し、ここで予備制動流体圧（指令値） P_{PB} が所定値 P_{PB0} に設定され、

これにより前記電子式負圧ブースタ24の電磁弁5を制御して予備制動が行われる。また、予備制動制御フラグ F_{PB} がリセットされていると、同ステップS62からステップS66に移行し、ここで予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は“0”に設定されるため、予備制動は行われない。なお、前述のように予備制動を行っているときには、ステップS67で予備制動制御カウンタCNTをインクリメントする。

【0079】

しかしながら、この演算処理では、前記ステップ10で予備制動制御フラグ F_{PB} がセットされた後も、前記第1実施形態と同様に、ステップS11で、前記二つの流体圧センサ32、33で検出された、本来、同じ値であるはずの制動流体圧実測値 P_{w1} 、 P_{w2} の大小判定を行い、高圧側制動流体圧実測値 P_{Hi} と低圧側制動流体圧実測値 P_{Lo} とに選別する。そして、次のステップS52で、高圧側制動流体圧実測値及び低圧側制動流体圧実測値の今回値 $P_{Hi(n)}$ 、 $P_{Lo(n)}$ と前回値 $P_{Hi(n-1)}$ 、 $P_{Lo(n-1)}$ とを用い、前記2式に従って、各値との間の制動流体圧実測値変化速度 $\Delta P_1 \sim \Delta P_4$ を算出し、次のステップS53で、それらの中から、制動流体圧実測値最大変化速度 ΔP_{MAX} 及び制動流体圧実測値最小変化速度 ΔP_{MIN} を選出する。つまり、前記二つの圧力センサ32、33が、常に同じ傾向で制動流体圧 P_{w1} 、 P_{w2} を検出するとすれば、制動流体圧実測値最大変化速度 ΔP_{MAX} は高圧側制動流体圧実測値の今回値 $P_{Hi(n)}$ から前回値 $P_{Hi(n-1)}$ を減じた値で求められるし、制動流体圧実測値最小変化速度 ΔP_{MIN} は低圧側制動流体圧実測値の今回値 $P_{Lo(n)}$ から前回値 $P_{Lo(n-1)}$ を減じた値で求められるはずである。しかし、本来、同じ値であるはずの制動流体圧実測値 P_{w1} 、 P_{w2} を二つの圧力センサ32、33で検出し、しかもその値に大小が生じるすれば、それらは多分に計測誤差を含んでいると考えられる。そこで、全ての制動流体圧実測値変化速度 $\Delta P_1 \sim \Delta P_4$ を求め、それらの中から最大変化速度 ΔP_{MAX} と最小変化速度 ΔP_{MIN} とを選出するようにした。

【0080】

そして、前記制動流体圧最大変化速度 ΔP_{MAX} が、通常のブレーキペダル踏込みで生じる制動流体圧の最大変化速度程度に設定された制動流体圧最大変化速度

・所定値 ΔP_{MAX0} 以上である場合には、前記ステップS54からステップS55に移行して、前記予備制動制御フラグ F_{PB} をリセットしてしまうので、これ以後は予備制動は行われない。即ち、制動流体圧が急速に増圧することにより、予備制動力が大きくなりすぎてしまう場合には、当該予備制動力が大きくなりすぎる前に、その予備制動力を小さくして、減速度などの違和感が運転者に与えられるのを抑制防止することができる。

【0081】

一方、前記制動流体圧最小変化速度 ΔP_{MIN} が、予備制動制御装置としての制御性能を確保できない制動流体圧の最小変化速度程度に設定された制動流体圧最小変化速度所定値 ΔP_{MIN0} 以下である場合には、前記ステップS56からステップS57に移行して、前回の予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に予備制動流体圧増圧所定値 ΔP_{PB0} を和した値を新たな予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定する。もし、次回の制御周期にも制動流体圧最小変化速度 ΔP_{MIN} が制動流体圧最小変化速度所定値 ΔP_{MIN0} 以下である場合には、同じルーチンで予備制動流体圧所定値 P_{PB0} が増圧される。この制動流体圧所定値 P_{PB0} は前記ステップS65で、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} に設定されるから、制動流体圧最小変化速度 ΔP_{MIN} が制動流体圧最小変化速度所定値 ΔP_{MIN0} 以下である場合には、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} は少しづつ増圧される。なお、予備制動流体圧所定値 P_{PB0} が前記予備制動流体圧最大値 P_{PBMAX} を超える場合には、前記ステップS59からステップS60に移行して、当該最大値 P_{PBMAX} が予備制動流体圧所定値 P_{PB0} に設定される。従って、制動流体圧がいつまでも増圧されないことにより、予備制動力が小さくなりすぎてしまうような場合に、当該予備制動力が小さくなりすぎる前、或いは大きくならなすぎる前に、その予備制動力を大きくして、必要な制御性能が確保できないという状態を回避することができる。

【0082】

なお、この演算処理でも、前記第1実施形態と同様に、前記ステップS67でインクリメントされる予備制動制御カウンタ CNT が、例えば1秒程度に設定された予備制動カウントアップ所定値 CNT_0 以上になると、同ステップS58からステップS61に移行して、前記予備制動制御フラグ F_{PB} をリセットしてしま

うので、この場合も、これ以後は予備制動が行われないようになっている。

【0083】

以上より、前記車間距離センサ31が本発明の相対距離検出手段を構成し、以下同様に、車速センサ30が自車速検出手段を構成し、図7の演算処理全体が予備制動力制御手段を構成し、前記圧力センサ32、33が予備制動力実値検出手段を構成し、図7の演算処理のステップS52～ステップS55が予備制動力抑制手段を構成し、図7の演算処理のステップS52、ステップS53、ステップS56、ステップS57が予備制動力増大手段を構成している。

【0084】

なお、前記下記実施形態では、運転者がブレーキペダルを踏込むと、予備制動流体圧を解除するものについて説明したが、緊急制動操作時には、或る程度の制動流体圧が作用していても違和感がないので、特に解除しなくともよい。

また、前記各実施形態においては、負圧ブースタ24に電磁弁5を組込むことにより、予備制動流体圧を制御するものについて説明したが、これに限定されるものではなく、別途油圧ポンプ等の流体圧源を設け、この流体圧源の流体圧を圧力制御弁等で圧力制御して制動流体圧を発生させ、これを予備制動流体圧として用いてよい。

【0085】

また、前記各実施形態においては、マスタシリンダ25を使用してブレーキ圧を発生させる場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ブレーキアクチュエータとして電動モータを使用して制動力を発生させる場合には、予備制動流体圧 P_{PB} に基づいて電動モータの駆動電流を制御するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の制動制御装置の一例を示す車両概略構成図である。

【図2】

図1の車両に用いられた電子式負圧ブースタの断面図である。

【図3】

本発明の制動制御装置の第1実施形態を示す演算処理のフローチャートである

【図4】

本発明の制動制御装置の第2実施形態を示す演算処理のフローチャートである

【図5】

本発明の制動制御装置の第3実施形態を示す演算処理のフローチャートである

【図6】

図5の演算処理に用いられる制御マップである。

【図7】

本発明の制動制御装置の第4実施形態を示す演算処理のフローチャートである

【符号の説明】

21FL～21RRは車輪

22FL～22RRはホイールシリンダ

23はブレーキペダル

24は電子式負圧ブースタ

25はマスタシリンダ

26はブレーキスイッチ

27はアクセルペダル

28はアクセルストロークセンサ

29は制御装置

30は車速センサ

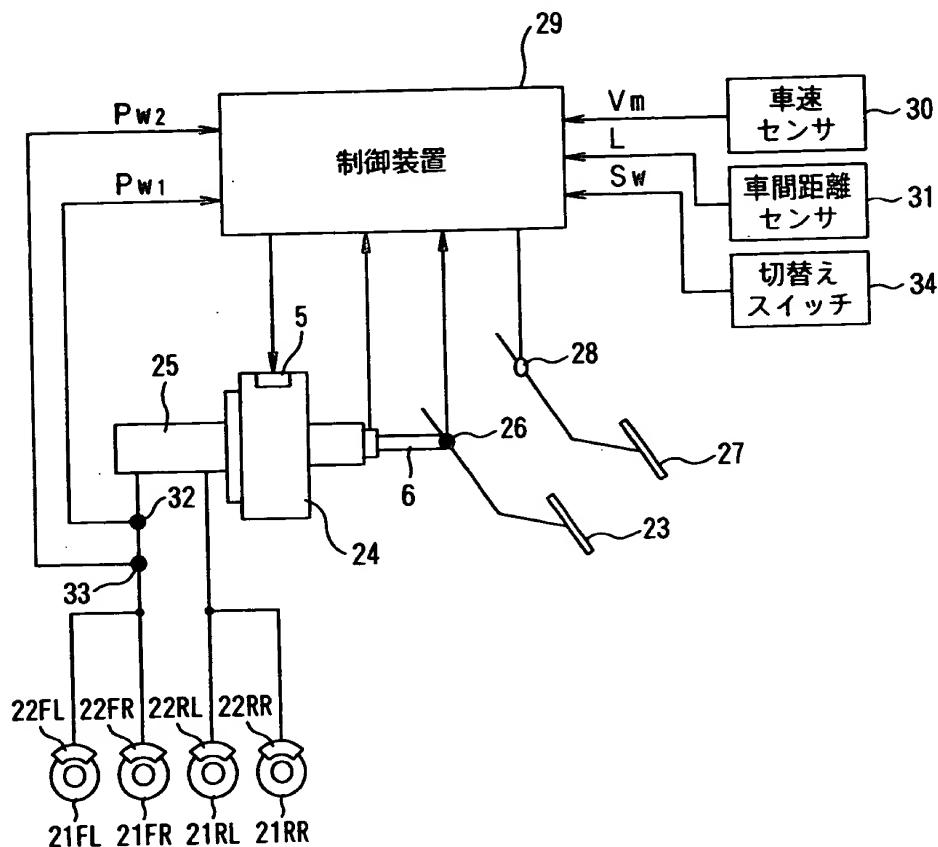
31は車間距離センサ

32、33は圧力センサ

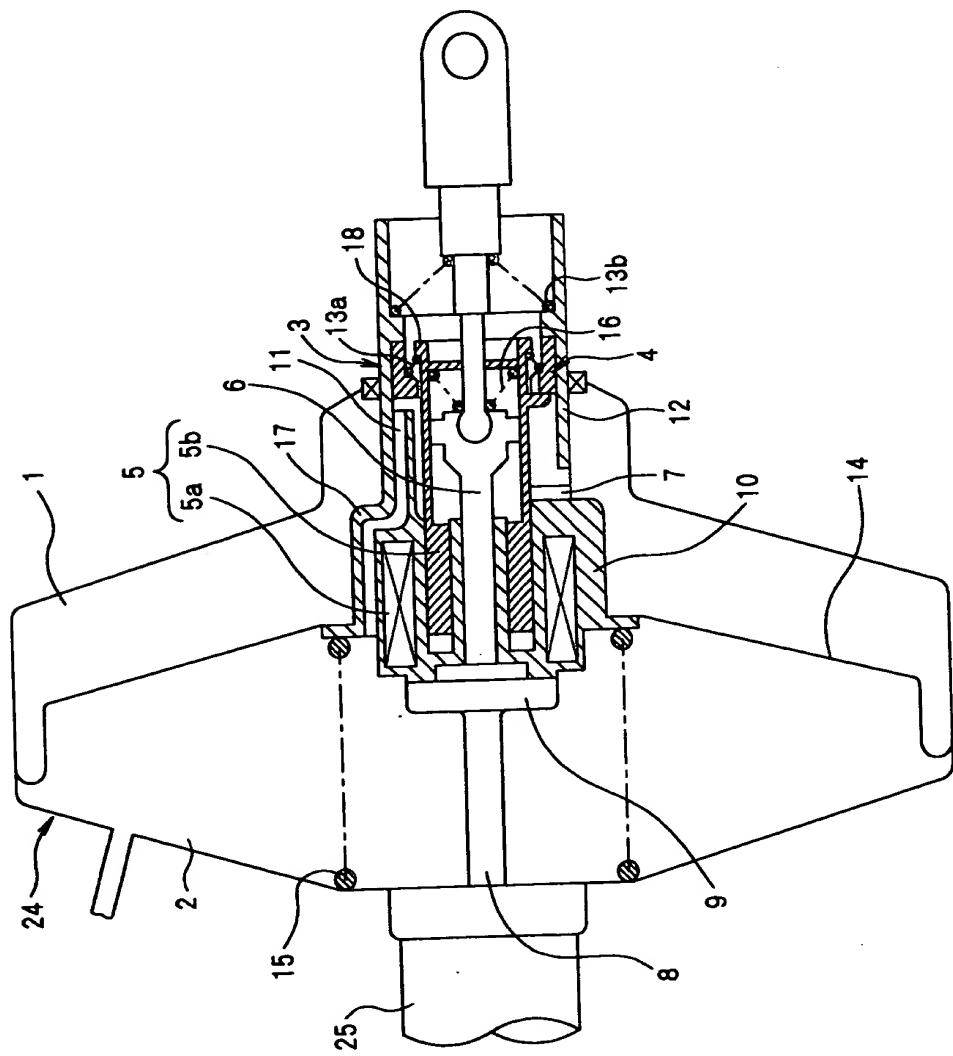
【書類名】

図面

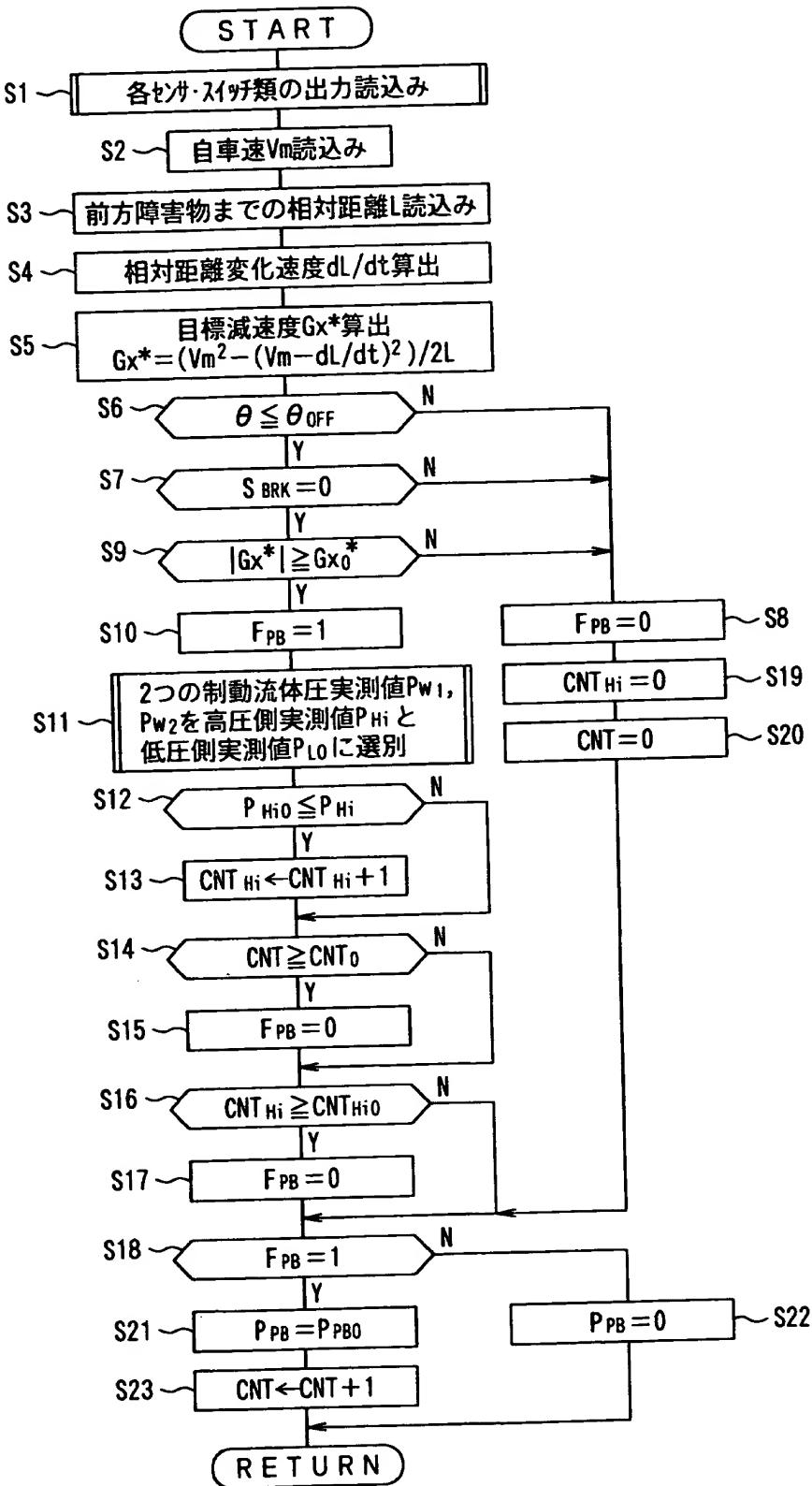
【図1】



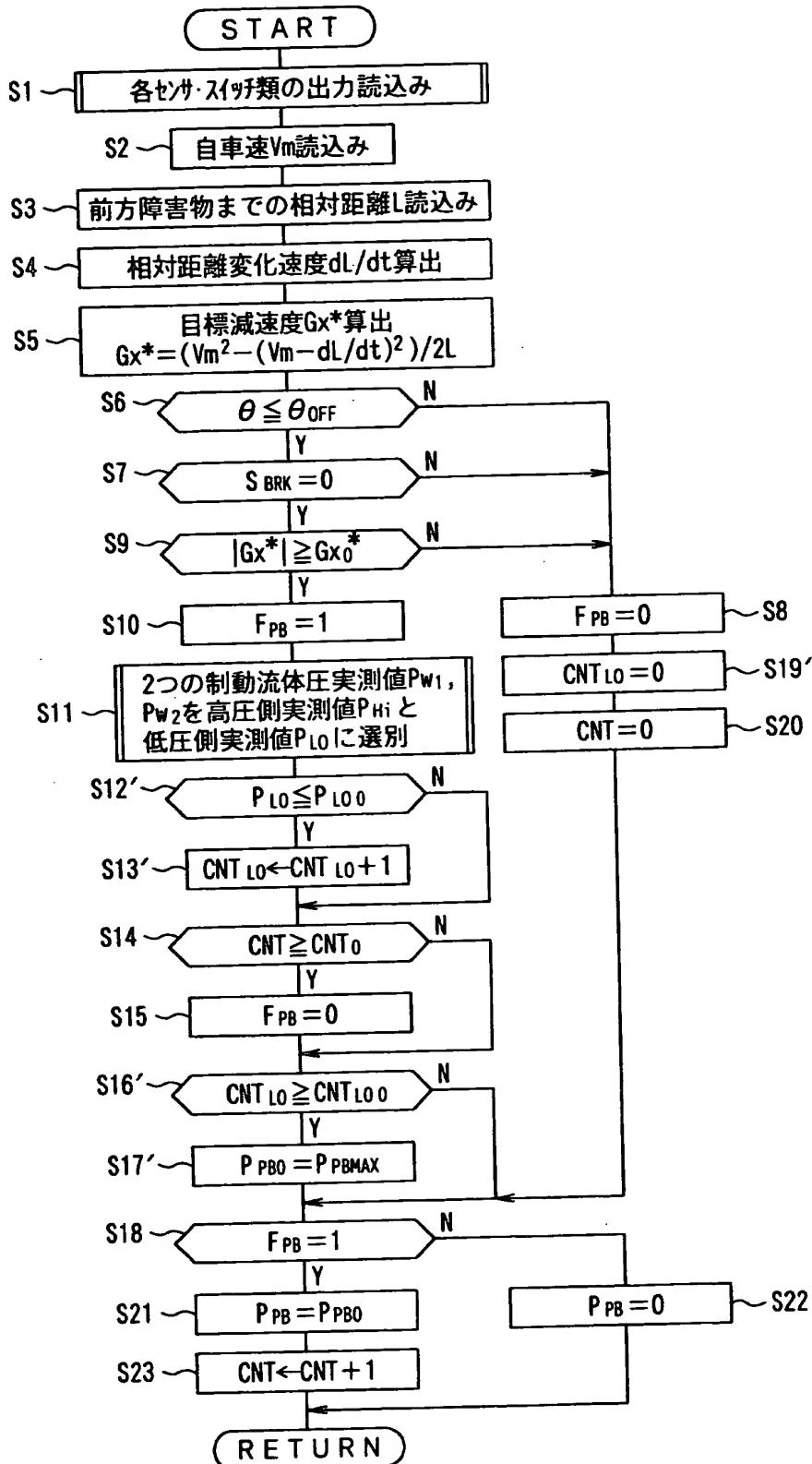
【図2】



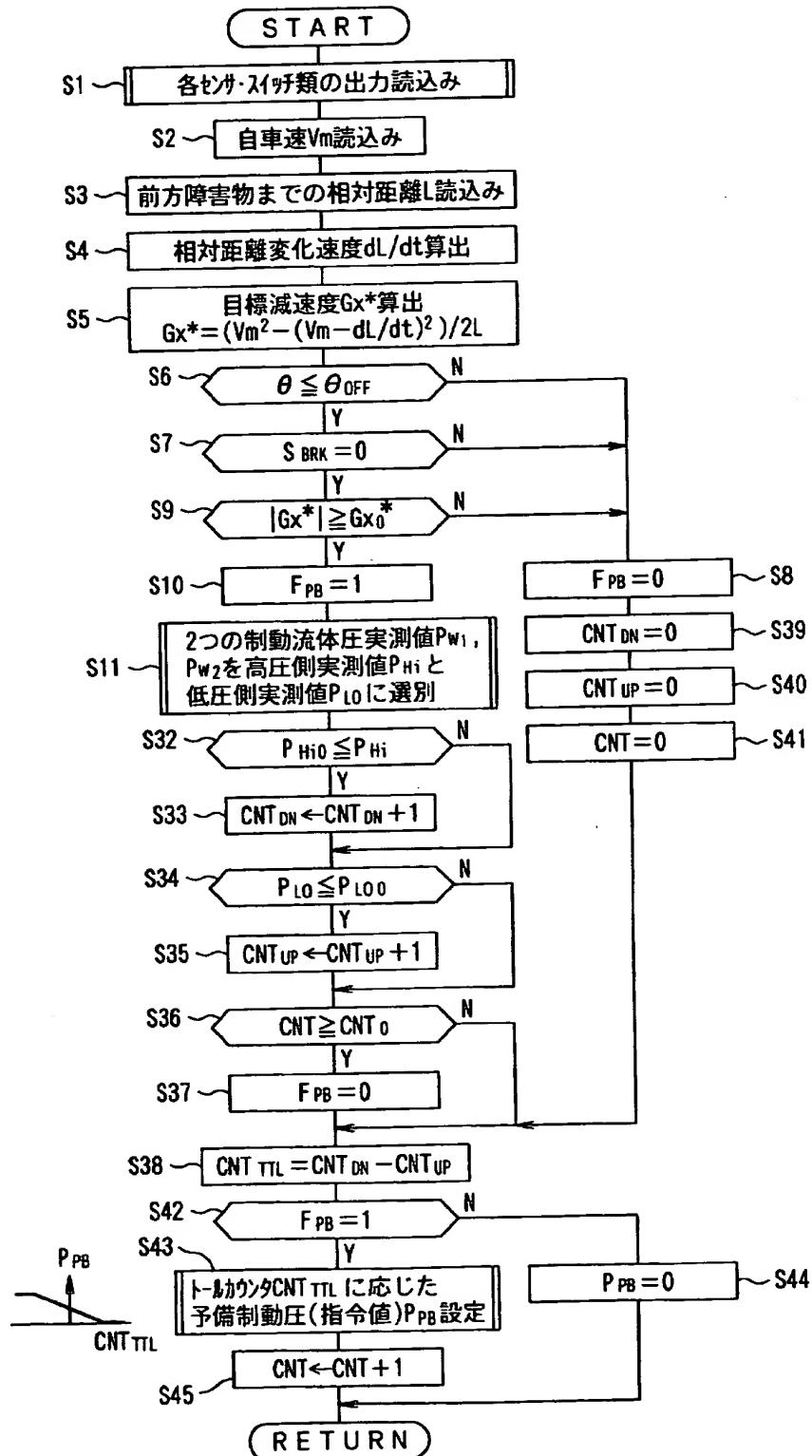
【図3】



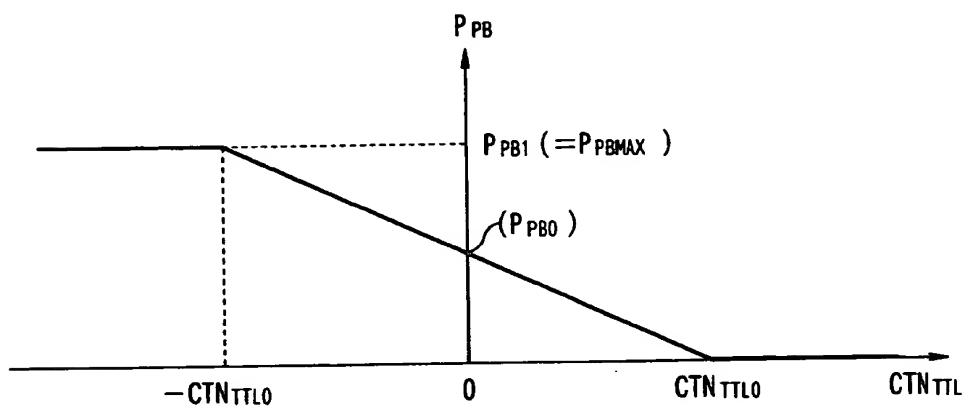
【図4】



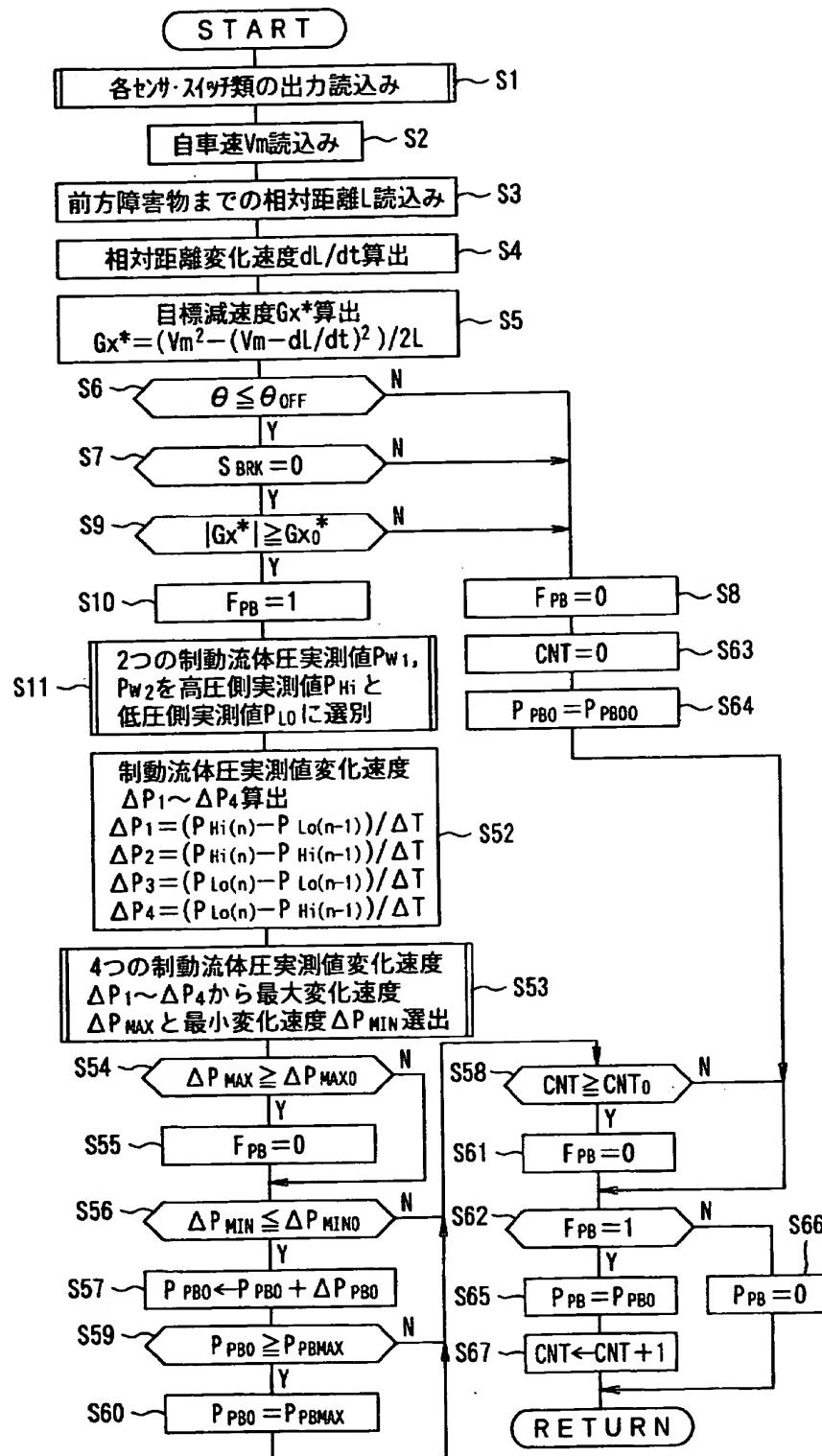
【図5】



〔図6〕



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 運転者のブレーキ操作に先立って予備制動流体圧を発生するにあたり、減速度の違和感が運転者に与えられたり、制御性能を確保できなかったりする状況を回避する。

【解決手段】 運転者がアクセルペダルを戻し、ブレーキペダルを踏込んでおらず、目標減速度の絶対値 $|G_x^*|$ が所定値 G_{x0}^* 以上の場合に、予備制動制御フラグ F_{PB} をセットして予備制動を行う。但し、検出される予備制動流体圧実測値の高圧側値 P_{Hi} が所定値 P_{Hi0} 以上である時間が所定時間 CNT_{Hi0} 以上経過したら、前記予備制動制御フラグ F_{PB} をリセットして、予備制動力を零とする。逆に、検出される予備制動流体圧実測値の低圧側値 P_{Lo} が所定値 P_{Lo0} 以下である時間が所定時間 CNT_{Lo0} 以上経過したら、予備制動流体圧（指令値） P_{PB} を最大値 P_{PBMAX} に設定する。

【選択図】 図3

特2000-263975

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏 名 日産自動車株式会社